UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année scolaire 1939-1940 N° 237

Contribution à l'étude de l'eau arsénicale et ferrugineuse de Farette (Savoie)

THÈSE

présentée et soutenue publiquement le Janvier 1940
A LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE STRASBOURG
pour obtenir le grade de DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ
(PHARMACIE)

PAR

René RIVAL
Pharmacien

JURY

Examinateurs de la Thèse

M. A. SARTORY, Professeur, Président (Mobilisé)
M. Ch.. LAPP, Professeur, Président suppléant.
Mme BLANQUET, Professeur
Mme LALLEMAND, Chef de Travaux
} Juges

PARIS
VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23
1940

Contribution à l'étude de l'eau arsénicale et ferrugineuse de FARETTE (Savoie)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543521_0166

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année scolaire 1939-1940 N° 237

Contribution à l'étude de l'eau arsénicale et ferrugineuse de Farette (Savoie)

THÈSE

présentée et soutenue publiquement le Janvier 1940
A LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE STRASBOURG
pour obtenir le grade de DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ
(PHARMACIE)

PAR

René RIVAL
Pharmacien

JURY

Examinateurs de la Thèse

M. A. SARTORY, Professeur, Président (Mobilisé)
M. Ch. LAPP, Professeur, Président suppléant.
Mme BLANQUET, Professeur } Juges
Mme LALLEMAND, Chef de Travaux }

PARIS
VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23
1940

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. SARTORY, *Doyen*, C. ✻, I. ⚕, C. ❋.
VOLMAR, *Assesseur*, I. ⚕.
PIPERAUD, *Secrétaire*, I. ⚕. ⚜, ⚜.

DOYEN HONORAIRE

M. JADIN, O ✻, I. ⚕, ❋.

PROFESSEURS

MM.	A. SARTORY, C. ✻, I. ⚕, C. ❋	Bactériologie
	LAVIALLE, ✻, I. ⚕, ❋	Botanique
	VOLMAR, I. ⚕.....	Chimie organique
	GUILLAUME, ✻, ⚜, I. ⚕, ❋	Pharmacie galénique
	LAPP, I. ⚕.....	Chimie analytique
	CORDIER, ⚕.....	Pharmacie chimique
	R. SARTORY, ⚕.....	Matière médicale

MAITRE DE CONFERENCE

DUQUENOIS ..... Toxicologie

PROFESSEUR HONORAIRE

M. JADIN, O. ✻, I. ⚕, ❋.

COURS COMPLÉMENTAIRES

MM.	A. SARTORY.....	Hygiène
	LAVIALLE	Hydrologie
	VOLMAR	Chimie minérale.
	GUILLAUME	Zoologie
	LAPP	Physique
	EISENMANN	Législation et Déontologie
	CORDIER	Chimie biologique
	R. SARTORY	Cryptogamie

CHEFS DE TRAVAUX PRATIQUES

MM.	COLLARD, I. ⚕ ⚜, ...	Chimie pharmaceutique
Mme	LALLEMAND ⚕	Chimie et Physique
M.	MEYER ⚕	Bactériologie et Parasitologie
	JAEGHER.	Histoire naturelle

A MON PERE ET A MA MERE

En témoignage de mon affection filiale et de ma reconnaissance infinie.

A MES FRERES

AUX MIENS

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. SARTORY

Doyen de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg

Qui avait accepté la présidence de cette thèse et que les événements actuels ont momentanément éloigné de la chaire universitaire.

Hommage respectueux.

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE SUPPLÉANT

MONSIEUR LE PROFESSEUR LAPP

Professeur à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Hommage reconnaissant.

A MES JUGES

MADAME BLANQUET

Professeur, Directrice du Laboratoire d'Hydrologie de Clermont-Ferrand

ET

MADAME LALLEMAND

Chef de Travaux à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg

Témoignage de gratitude.

A Monsieur le Médecin-Capitaine MARTINET

Qui nous a inspiré le sujet de cette thèse et nous a prodigué ses conseils au cours de son élaboration.

Témoignage de vive gratitude.

A Monsieur le Docteur MERLOT, d'Albertville

Grâce à qui j'ai pu mener à bien ce modeste travail.

Hommage reconnaissant.

A Monsieur le Professeur LEMOINE
Docteur ès-Sciences de Chambéry

Qui a bien voulu me faire profiter de ses innombrables connaissances géologiques.

Témoignage de reconnaissance.

A mes Maîtres de la Faculté de Pharmacie

de Strasbourg

A mes Maîtres de l'Ecole de Médecine

et Pharmacie de Grenoble

Contribution à l'étude de l'eau arsénicale et ferrugineuse de FARETTE (Savoie)

PLAN

Première partie :

Nature et formation des sources hydrominérales.

Deuxième partie :

Géologie de la Région.

Troisième partie :

Etude de la source de FARETTE :

A) *Méthodes de recherches :*

1° Analyse physique et chimique ;

2° Analyse bactériologique,

B) *Source de Farette :*

1° Historique : découverte, situation, études et analyses.

2° Recherches personnelles.

3° Action thérapeutique.

Quatrième partie :

Conclusion.

PREMIERE PARTIE

NATURE ET FORMATION DES SOURCES HYDROMINERALES

Avant d'entreprendre quoi que ce soit, il serait peut-être utile, me semble-t-il, de définir le terme « eau minérale ». Disons de suite qu'il est impropre : en effet, la présence d'éléments minéralisateurs dans une eau devrait, étymologiquement parlant, valoir à cette eau la dénomination d'eau minérale. Or nous savons que toute eau renferme des éléments minéraux en dissolution.

Il est habituel de considérer comme eau minérale toute eau susceptible de jouir de propriétés thérapeutiques. D'ailleurs voici plusieurs définitions.

Une eau minérale est une « eau naturelle proposée à la consommation en raison de propriétés thérapeutiques ou hygiéniques spéciales » nous dit le Congrès de Genève de 1908.

Une définition identique nous est donnée quelques années plus tard par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France. « L'eau minérale naturelle est, dit-il, une eau à laquelle on attribue des propriétés thérapeutiques. »

Pendant de trop nombreuses années la thérapeutique hydrominérale n'a pas joui auprès des praticiens du crédit auquel elle aurait pu prétendre.

N'ayant pas livré le secret de son efficacité, elle était méconnue, quand bien souvent elle n'était pas dédaignée par le plus grand nombre des esprits scientifiques dont la foi prétend ne se fixer que sur les faits expérimentalement contrôlables.

Aussi était-elle généralement classée parmi les pratiques de l'empirisme dont on doit laisser l'exercice aux badauds ou aux charlatans de place publique.

Les théories nouvelles de ces dernières années dans le domaine physico-chimique ont fort heureusement dissipé cette méfiance mal fondée.

Sans nous avoir tout expliqué du mystère thermal, les travaux actuels, appliqués aux eaux minérales nous ont ouvert des horizons nouveaux.

Les eaux minérales agissent thérapeutiquement par deux modes très divers : par les substances qu'elles contiennent en dissolution et par leur dynamisme physico-chimique.

Leur composition chimique est connue dans ses grandes lignes depuis de très longues années, mais ellles ne suffisent pas à expliquer les vertus curatives, souvent si curieuses, si spécialisées, que depuis des siècles on ne cesse de leur appliquer.

Les doses de sels dissous ne pouvaient donner la raison de leur efficacité. En effet, que dire de certaines eaux qualifiées d' « oligométalliques » en raison de leur très faible teneur en substances minérales dis-

soutes et qui n'en ont pas moins une action thérapeutique des plus actives, telles sont, par exemple, les eaux de Bagnoles-sur-Orne et d'Evian.

D'autre part, n'avait-on pas constaté que la plupart des eaux embouteillées et transportées perdent vite une part de leur activité alors que leur composition chimique reste identique.

C'est ce qui avait fait dire à Landouzy que les eaux minérales aux griffons sont des « eaux vivantes » et c'est pour cela que Chaptal avait écrit « quand on analyse une eau minérale on dissèque un cadavre ».

Pas plus que la dissection ne peut nous révéler les secrets de la biologie de l'organisme vivant, l'analyse chimique ne peut nous expliquer le mode d'action d'une eau minérale.

Cette constatation si évidente et si ancienne explique et justifie largement le courant d'opinions qui nous porte à attribuer au dynamisme des eaux minérales le facteur principal de leur action thérapeutique.

Et parmi les éléments d'ordre physique qui conditionnent ce dynamisme, ce « nescio quid divinum », les découvertes récentes nous autorisent à faire une très grande place à la radioactivité et aux gaz rares.

La radioactivité que présentent les eaux minérales souvent à doses si élevées peut être due à deux causes différentes.

Dans la majorité des cas, cette radioactivité est fonction de la présence de l'émanation, gaz radioactif, premier produit de la désintégration du radium, mais dont l'existence n'a qu'une durée très

éphémère. En effet, au bout de quelques jours, sa quantité est diminuée de moitié et après un mois elle a virtuellement disparu en ce qui concerne l'émanation du radium. Mais cette diminution de moitié se produit dans un laps de temps beaucoup plus court encore, 54 secondes pour l'émanation du thorium et 4 secondes pour l'émanation de l'actinium. Cette diminution si rapide conditionne peut-être l'atténuation progressive des propriétés thérapeutiques de certaines eaux minérales enbouteillées.

Mais pour certaines sources, en très petit nombre il est vrai, les propriétés radioactives sont dues non plus à l'émanation, gaz de courte durée, mais bien à la présence de sels de radium en dissolution. Aussi ces sources, contrairement aux autres, conservent-elles presque indéfiniment leurs propriétés radioactives et partant leurs qualités thérapeutiques : le sel de radium dissous en se désagrégeant reproduit en effet perpétuellement une certaine quantité d'émanation qui remplace celle qui se transforme.

On ne saurait, dans l'état actuel de nos connaissances, attribuer aux phénomènes radioactifs la part exacte qui leur revient dans l'efficacité des eaux minérales. Ce que nous savons nous autorise à penser qu'ils interviennent dans l'état électrique qui accompagne et influence l'ionisation des molécules contenues dans ces eaux.

Les gaz rares (néon, crypton, xénon, argon, hélium) se trouvent dans les éléments gazeux de toutes les sources. Il n'a pas été encore possible d'établir que

ces gaz puissent jouer un rôle quelconque dans l'efficacité thérapeutique des eaux minérales.

Certaines recherches d'ordre biologique très récentes, nous ont, dans un autre ordre d'idées, ouvert également des aperçus très séduisants sur certaines propriétés des eaux minérales et peut-être sur le mode intime de leur action et de leur spécificité.

Un savant Clermontois, le Professeur Billard, a été le premier à mettre en évidence deux propriétés biologiques très curieuses de certaines eaux minérales:

1° Pouvoir anti-anaphylactique. Les phénomènes de choc sont souvent atténués et même complètement absents chez les animaux ayant au préalable été soumis à certaines injections d'eaux minérales.

2° Pouvoir surnommé par lui « phylactique » et qui se manifeste par l'inactivation de certains poisons ou toxines par certaines eaux minérales. Exemple : l'injection préalable d'eau de la Bourboule permet à un cobaye de supporter sans inconvénient une injection de spartéine de 10 mmgr. pour 100 gr. de son poids, alors que la dose mortelle est seulement de 5 mmgr.

Par contre, celles de Châtel-Guyon et de Saint-Nectaire augmentent la toxicité de cette même spartéine. Mais les eaux de Saint-Nectaire inactivent la toxine diphtérique ; celle de Châtel-Guyon inactive le venin de vipère.

Si donc il s'avère que les eaux minérales jouissent sur l'organisme humain de propriétés anti-anaphylactiques et « phylactiques » du même ordre et de

même sens que celles que l'expérimentation sur l'animal a mises en évidence, la thérapeutique hydro-minérale aura fait un grand pas en avant.

Il convient en effet de remarquer que les désordres organiques dont on cherche à atténuer les conséquences par une cure hydro-minérale peuvent, pour le plus grand nombre, se rattacher à des phénomènes d'anaphylaxie ou d'intoxications exogènes ou endogènes tels que l'urticaire, l'eczéma, l'asthme, les entérites, le rhumatisme, le diabète.

Si les eaux minérales possèdent des propriétés physiques et biologiques si curieuses, on est en droit de se demander par quel processus elles en ont été dotées

Il convient pour cela de rappeler très succinctement les notions indispensables concernant l'origine des eaux minérales.

A ce point de vue les eaux minérales semblent se répartir en deux groupes distincts : les eaux d'infiltration et les eaux de synthèse.

Pour définir les eaux d'infiltration nous citerons les propres paroles de Delaunay : « Les eaux minérales représentent en principe, la réapparition au jour d'eaux infiltrées à la superficie, descendues en profondeur où elles se sont minéralisées et échauffées, et remontées à la surface à la faveur de quelques grandes fractures. »

Elles sont généralement de thermalité faible, par contre, leur minéralisation est assez élevée et variable suivant la nature et la richesse saline des gise-

ments avec lesquels elles se sont trouvées en contact dans leur parcours souterrain.

En 1847, Elie de Beaumont estime « qu'on pourrait les considérer comme des volcans privés de la faculté d'émettre aucun autre produit que des émanations gazeuses, qui, dans le plus grand nombre de cas, n'arrivent à la surface que condensées en eaux minérales ».

Armand Gauthier complète plus tard cette théorie: « Le feu central accomplirait une véritable distillation pyrogénée des roches primitives dont l'eau de constitution serait l'origine des sources vierges ».

Voici défini notre deuxième groupe : Eaux de synthèse.

Signalons que ces eaux dites de synthèse possèdent un certain nombre de qualités qui leur sont personnelles et qui permettent de les identifier :

1° Leur thermalité généralement très élevée, mais que certaines circonstances peuvent modifier: trajets longs et détournés que peut leur imposer la configuration du sol avant qu'elles n'apparaissent à la surface ; souillures par des eaux d'infiltration plus froides, et c'est pourquoi dans certains bassins, à Vichy par exemple, dont toutes les eaux paraissent avoir la même origine centrale, la température de chacune des sources peut être très différente.

2° La constance de leur débit, de leur composition et de leur température sur laquelle n'influent ni les saisons, ni les périodes de pluie ou de sécheresse.

3° La présence dans leur composition des éléments

minéraux ou gazeux que l'on trouve dans les émanations volcaniques et que l'on décèle en très grand nombre mais en quantité infinitésimale : ces eaux sont, en général, d'une assez faible minéralisation ; elles sont radioactives et on y décèle la présence de gaz rares.

Ces quelques considérations n'ont rien d'absolu, et en réalité la détermination de l'origine d'une source minérale est souvent beaucoup plus complexe ; il arrive assez souvent en effet qu'une eau d'infiltration et une eau de synthèse se rencontrent et se mélangent avant leur issue au niveau du sol, il arrive aussi qu'une eau de synthèse traverse des terrains de minéralisation très riche au contact desquels, par dissolution, elle acquiert les caractéristiques des eaux d'infiltration tout en gardant, partiellement du moins, celles de son origine propre.

DEUXIEME PARTIE

GEOLOGIE DE LA REGION

Pour cette étude, qui exige beaucoup de connaissances que nous ne possédons pas, nous avons fait appel aux lumières de M. le Professeur Lemoine, docteur ès Sciences, de Chambéry.

Voici in extenso l'étude qu'il a bien voulu nous communiquer :

« Cette Région, prolongation du Massif cristallin de Belledonne, appartient au Massif Géologique dit du Beaufortain. Celui-ci est essentiellement constitué par des schistes cristallins d'origine métamorphique. Dès l'angle formé par le confluent de l'Arly et de l'Isère, sur la rive gauche du premier de ces cours d'eau, au-dessus de Conflans et à Conflans même, ces schistes cristallins souvent laminés, montrent un plongement général Est-Sud-Est. Ce plongement, variable suivant les points, marque clairement l'existence de plis assez nombreux et même assez fréquemment de torsions.

« En remontant d'ailleurs vers le Nord et immédiatement au-dessus du hameau de Farette, près de la route stratégique conduisant au fort du Mont com-

mence une étroite bande de terrain houiller, formé de schistes noirâtres et de grès de teinte gris foncé. Cette bande disposée synclinalement m'a donné près de Héry-sur-Ugines, des fossiles typiques dont un échantillon de Calamite et un de Lepidodendron. Ce houiller disparaît sur la vallée de l'Arly, entre Héry et Flumet en s'effilant contre les gypses et cargneules triasiques qui, en anticlinal chevauchant les schistes bleu noir du lias, forment la bordure sédimentaire du Massif cristallin.

« Cette même structure avec synclinal houiller, trias et lias se reproduit plus à l'Est entre Cevins au Sud et Beaufort au Nord; ce dernier synclinal se prolonge d'ailleurs en direction du Sud dans le Massif de Belledonne, avec seulement un houiller transgressif dans lequel on peut observer un conglomérat de base.

« A quoi attribuer la teneur arsenicale des eaux de Farette ? Elle ne peut certainement être due qu'au contact des eaux avec des composés arsenicaux. Comme il existe non loin de là un gisement de mispickel (arsenio-sulfure de fer) à Saint-Paul-sur-Isère, qui a été exploité, par analogie on doit supposer, avec beaucoup de probabilités, que les eaux de Farette circulent dans un gisement filonien de mispickel inclus dans les schistes cristallins. »

TROISIEME PARTIE

ETUDE DE LA SOURCE DE FARETTE

A. — Méthodes de recherches.

1° Analyses physique et chimique.

L'étude d'une eau minérale exige beaucoup d'attention et de prudence : il faut opérer avec toutes les garanties voulues si l'on veut avoir une bonne précision dans les résultats.

Nous donnerons ci-dessous les méthodes que nous avons employées pour notre travail.

Avant toute chose, il faudra noter à la source le mode de captage, le débit, la température ambiante ainsi que celle de l'eau, la réaction au papier de tournesol. Ensuite, nous nous occuperons des caractères organoleptiques : limpidité, saveur, odeur, onctuosité. On fera des prélèvements de dépôts à la source.

Prélèvements des Echantillons

Le prélèvement est une opération d'une importance capitale dans l'analyse d'une eau : aussi y apporterons-nous tous nos soins.

On fera subir aux flacons destinés à ce travail toute une série de traitements : lavage au permanganate en solution concentrée, égouttage, traitement à l'acide sulfurique dilué de 10 minutes de contact, rinçage à l'eau distillée jusqu'à ce que cette eau de lavage ne présente plus aucune réaction au papier de tournesol.

Au moment du prélèvement, on lavera à plusieurs reprises ces récipients à l'eau à analyser.

Modes de prélèvements :

1° Prélèvement par flacon à deux tubulures : dans le flacon à deux tubulures ci-contre on fait arriver l'eau en reliant le caoutchouc au robinet ou conduit

amenant l'eau minérale, les deux pinces A et B étant ouvertes. L'air sort en B. Lorsque le flacon est plein on laisse couler l'eau un moment en B, on ferme soi-

gneusement les deux pinces A et B. Il est nécessaire que le tube B affleure exactement le bouchon, il ne doit pas le dépasser, car il y aurait emprisonnement d'air. Il faut de plus prendre la précaution de paraffiner tous les joints avec le plus grand soin.

2° Prélèvement par ampoules : on emploie une ampoule de 100 cc. à deux robinets dont la partie inférieure est reliée par un caoutchouc au conduit d'arrivée d'eau. Les deux robinets ouverts, nous remplissons celle-ci et laissons l'eau couler un moment par le robinet supérieur pour avoir la certitude que tout l'air est bien chassé.

Essais de Potabilité

Superflus pour les eaux minérales autorisées par l'Académie de Médecine, ils sont indispensables pour toute autre source. Essais préliminaires pour classer une eau potable :

1° Doit être limpide, inodore, incolore, de saveur fraîche et agréable, non putrescible (aucune altération au bout de deux jours à 30°).

2° NaCl : 100 cc. eau + 3 gttes sol. chromate de K + 1 cc. NO^3Ag à 1,45 % : si solution reste rouge, quantité de chlorure de sodium inférieure à 50 mmgr.

3° Matières organiques : 100 cc. + 5 cc. de solution saturée de bicarbonate de soude + 2,5 cc. de solution aqueuse de permanganate à 0,395 ‰ ; ébullition de dix minutes : si permanganate de K décoloré, eau non potable.

4° H^2S : si coloration par acétate de plomb ou par nitro-prussiate, eau non potable.

5° Ammoniaque : si coloration jaune par le réactif de Nessler, eau non potable.

6° Nitrites : si présence, eau non potable.

7° Nitrates: si quantité supérieure à quatre milligrammes par litre, eau suspecte.

8° Sulfates : par azotate de baryum et acide azotique.

9° Calcium : par oxalate d'ammonium et acide acétique.

Analyse Qualitative

Nitrites.

1° Nous avons employé le réactif à l'iodure de zinc amidonné de Tromsdorff :

a) 100 cc. d'eau.

b) Ajouter 3 cc. de réactif de Tromsdorff + 1 cc. d'acide sulfurique au tiers en volume.

c) Si l'on obtient une coloration bleue, on conclut à présence de nitrites.

2° Nous avons aussi employé le réactif de Griess : l'acide para-amino-phényl-sulfonique donne par diazotation en présence de quelques gouttes d'acide et de traces de nitrites l'acide diazobenzène, lequel produit avec l'α-naphtyl-amine un colorant allant du rose faible au rouge rubis, suivant la quantité de nitrites en présence.

Ce réactif est sensible au millième de milligramme.

a) 50 cc. d'eau.

b) Ajouter 2 cc. de réactif A + 2 cc. de réactif B :

c) Si on obtient une coloration rose, on conclut à la présence de nitrites dans l'eau.

Sulfures.

Peuvent provenir d'une contamination directe de l'eau ou d'une transformation plus ou moins avancée des sulfates.

Pour les déceler, suspendre dans l'atmosphère du ballon contenant l'eau à analyser un papier imbibé d'une solution d'acétate de plomb : il se produira une coloration noire en présence d'H^2S.

L'eau examinée, traitée par une solution récente de nitroprussiate de soude et additionnée de soude prendra une teinte violet rouge.

Fer.

Une solution de sulfocyanure d'ammonium ajoutée à l'eau à examiner lui communique une coloration rouge-sang, si l'on se trouve en présence de fer.

Avec une solution de ferrocyanure de potassium à 10 % + un léger excès d'Hcl pur on obtient une coloration et même un précipité bleu.

Nitrates.

On emploie le réactif de Grandval et Lajoux ou réactif sulfophénique : l'acide sulfurique du réactif libère l'acide azotique qui, avec l'acide phénique, donne de l'acide nitro-phénol-disulfonique dont le

sel ammoniacal possède une belle coloration jaune intense.

a) Evaporer au bain-marie bouillant 100 cc. d'eau à siccité ; laisser refroidir.

b) Traiter le résidu par un centimètre cube de réactif sulfophénique en mélangeant au moyen d'une baguette de verre à bout arrondi.

c) Ajouter 10 cc. d'eau distillée puis un excès d'ammoniaque.

d) Coloration jaune plus ou moins intense si présence de nitrates dans l'eau.

Chlorures.

Dosage par la méthode de Mohr, méthode en milieu neutre.

Donc si la réaction de l'eau est alcaline il faut ajouter quelques gouttes d'acide acétique puis une pincée de carbonate de chaux pur.

Si, par contre, l'eau est acide, il faut la saturer par du carbonate de chaux en excès.

Dans l'eau neutralisée, ajouter 2 à 3 gouttes de chromate neutre de K à 10 % ; puis verser goutte à goutte la liqueur titrée décinormale d'azotate d'argent jusqu'à teinte rougeâtre persistante :

$$MCl + NO^3Ag = NO^3M + AgCl$$

Lorsque le Cl est transformé en AgCl, une goutte de la solution de nitrate d'argent produit une coloration rougeâtre persistante par formation de chromate d'argent CrO^4Ag^2 rouge foncé.

Un centimètre cube de sol. N/10 de NO^3Ag correspond à :

0 gr. 003546 de C1 à l'état de chlorures ;
0 gr. 003646 d'acide chlorhydrique ;
0 gr. 005846 de chlorure de sodium ;
0 gr. 00745 de chlorure de potassium, etc....

Les résultats sont très exacts à la condition d'avoir un liquide parfaitement neutre, dont la teneur en chlorures corresponde à peu près à la liqueur décinormale de chlorure de sodium.

Interprétation des résultats : On ne peut fixer de limites exactes quant à la proportion de chlorure de sodium de l'eau et on peut en trouver jusqu'à 50 mmgr. sans que l'eau soit mauvaise, à condition que les proportions d'azote albuminoïde et de matières organiques ne soient pas trop élevées et que l'eau ne renferme pas de nitrites et ne soit pas souillée par des infiltrations.

Hydrotimétrie

Principe de la méthode :

Les savons sont des sels alcalins d'acides gras, solubles dans l'eau, à laquelle ils communiquent la propriété de mousser par agitation. Or, tous les autres sels d'acides gras, autres que les sels alcalins, étant insolubles dans l'eau, lorsqu'on ajoutera une solution d'un sel alcalin soluble à une eau contenant des sels calcaires ou magnésiens, il se formera par double décomposition des sels terreux d'acide gras qui sont insolubles. Ces derniers se précipiteront et ce n'est

que lorsque tous ces sels insolubles seront précipités que la solution savonneuse communiquera à l'eau la propriété de mousser par agitation.

On peut donc évaluer la dureté d'une eau, c'est-à-dire la quantité de sels alcalino-terreux et de CO^2 qu'elle contient, d'après le volume de solution savonneuse nécessaire pour produire la mousse dans cette eau.

Définition du degré hydrotimétrique : un degré hydrotimétrique correspond à une partie de carbonate de calcium dans 100.000 parties d'eau : donc un degré hydrotimétrique correspond à un centigramme de CO^3Ca par litre.

A) *Degré hydrotimétrique total* (Chaux, Magnésie, Acide carbonique).

Mesurer 25 cc. d'eau dans un verre à expérience ; ajouter 1 cc. de liqueur hydrotimétrique ; agiter, si l'eau prend une teinte opaline sans formation de grumeaux, faire l'essai direct, sans dilution, sur 40 cc. d'eau.

Par contre, s'il se forme des grumeaux, on mesurera soit 10, soit 20, soit 30 cc. d'eau dans le flacon hydrotimétrique et on ajoutera de l'eau distillée q. s. p. obtenir 40 cc. et on multipliera le résultat obtenu par 4, par 2 ou par 4/3. Si l'on n'opérait pas ainsi les grumeaux formés emprisonneraient du savon qui n'agirait pas sur les sels calcaires et se rassemblerait à la surface en donnant l'illusion d'une mousse persistante.

B) *Degré hydrotimétrique total moins la chaux.*

Mettre 50 gr. d'eau dans un flacon, ajouter 2 cc. d'oxalate d'ammonium à 1/60e, laisser en contact une demi-heure pour obtenir un précipité d'oxalate de calcium : après avoir filtré, mêmes opérations que pour le degré hydrotimétrique total.

C) *Degré hydrotimétrique permanent* (eau bouillie, c'est-à-dire débarrassée de CO^2 et CO^3Ca).

200 gr. de l'eau à analyser sont portés à l'ébullition pendant une demi-heure pour précipiter les carbonates; compléter à 200 gr. avec de l'eau distillée et filtrer; verser 40 cc. de la liqueur filtrée dans un flacon hydrotimétrique. Exécuter les mêmes opérations que pour déterminer le degré hydrotimétrique total.

D) *Degré hydrotimétrique permanent moins la chaux.*

Chauffer à l'ébullition durant une demi-heure 200 gr. de l'eau à analyser dans un ballon pour précipiter les carbonates. Compléter à 200 gr. avec de l'eau distillée et filtrer. Exécuter les mêmes opérations que pour degré hydrotimétrique total moins la chaux.

Interprétation des résultats.

Soit :

A = degré hydrotimétrique total;
B = — — — moins la chaux;
C = — — permanent;
D = — — — moins la chaux.

On peut représenter schématiquement les résultats de ces opérations comme suit :

A = CO^2 + CO^3Ca + autres sels de Ca + sels de Mg.

B = CO^2 + sels de Mg.

C = autres sels de Ca + sels de Mg.

D = sels de Mg.

d'où il vient :

degré représentant CO^2 = B-D

— — CO^3Ca = (A-C) — (B-D)

— — autres sels de Ca = C-D

— — sels de chaux en totalité = A-B

— — sels de Mg = D

Le tableau suivant permettra de chiffrer ces valeurs: il suffira de multiplier le degré hydrotimétrique correspondant par les valeurs suivantes :

CO^2 ..... 0 gr. 0099 (ou 5 cc.)

CO^3 Ca .... 0 gr. 0103

autres sels de Ca.. 0 gr. 0140 (en SO^4Ca)

MgO ..... 0 gr. 0042

CO^3Mg ..... 0 gr. 0088

$CaCl^2$ ..... 0 gr. 0114

SO^4Mg..... 0 gr. 0125

Analyse quantitative

Dosage de l'Alcalinité.

Alcalinité totale : ou degré alcalimétrique de Bonjean; s'exprime en CO^3Ca

$$SO^4H^2 + CO^3Ca = SO^4Ca + H^2O + CO^2$$

Procédé à l'hélianthine : 100 gr. d'eau à analyser (ou 20 cc. s'il s'agit d'une eau minérale) sont mis dans

une capsule, on ajoute 10 cc. de SO^4H^2 N/10 puis 3 à 4 gouttes de solution alcoolique de phénolphtaléine. On porte à l'ébullition pour chasser CO^2 libre. A l'aide d'une burette graduée on ajoute de la soude N/10 jusqu'à virage au rose persistant. Le nombre de centimètres cubes employés, diminués de 0 cc. 2, puis multipliés par 0 gr. 05 donne, en CO^3Ca et par litre, le degré alcalimétrique de l'eau.

Détermination du résidu.

1° Résidu sec à 110° = matières minérales et organiques. Dans une capsule de porcelaine lavée à l'acide sulfurique et soigneusement rincée à l'eau distillée, puis séchée et tarée, on évapore au bain-marie bouillant un litre d'eau par petites portions. Après évaporation complète on lave l'extérieur de la capsule avec HCl additionné de son volume d'eau. On essuie et on lave à l'eau distillée. Puis on dessèche le résidu en le portant à l'étuve à 110° durant quatre heures. On laisse refroidir dans un dessicateur et on pèse.

2° Résidu fixe au rouge sombre = matières minérales fixes. Le résidu sortant de l'étuve est porté au rouge faible jusqu'à obtention de cendres blanches. Il faut chauffer doucement, par exemple au bain de sable, dont on élève lentement la température, pour éviter les projections et la dissociation des composés minéraux à acides volatils (chlorures, carbonates terreux). On laisse refroidir et on pèse. C'est dans ce résidu que sont ensuite dosés la silice, la chaux, la magnésie, l'alumine et le fer.

Dosage des matières organiques.

Comme il est impossible de doser véritablement les matières organiques de l'eau, on détermine seulement des tests donnant une idée assez exacte de leur proportion. C'est ainsi qu'il est convenu de compter comme matières organiques le poids d'oxygène emprunté au permanganate de potassium par un litre d'eau.

Cette évaluation peut se faire en milieu acide, qui détruit les matières d'origine animale (urée, acide benzoïque, tyrosine, etc...).

Principe : Si à une eau contenant des matières organiques on ajoute un excès connu de solution titrée de permanganate de K, ces matières organiques s'oxyderont en absorbant une partie de l'oxygène du permanganate qui sera ainsi ramené à l'état de sel manganeux. Pour doser l'excès de permanganate et ainsi connaître la quantité de permanganate transformé, comme il est impossible de doser directement cet excès, on ajoute un excès connu de solution de sulfate ferreux qui décolore le permanganate. On dose ensuite au moyen de permanganate la quantité en excès de corps réducteur qui sera plus ou moins grande selon la plus ou moins grande richesse de l'eau en matières organiques.

1° Evaluation en milieu acide :

a) Dans un Erlenmeyer de 250 cc. :

100 cc. d'eau + 10 cc. de SO^4H^2 à 25 % en vol.

+ 10 cc. de MnO^4K à 0,395 ‰, ébullition de 10 minutes à partir de l'ébullition. Laisser refroidir une demi-heure. Ajouter 10 cc. de solution de sulfate ferreux ammoniacal.

b) Dans un Erlenmeyer de 125 cc. :

50 cc. d'eau + 5 cc. de SO^4H^2 à 25 % + 10 cc. MnO^4K à 0,395 ‰, ébullition de 10 minutes. Laisser refroidir une demi-heure, ajouter 10 cc. de solution de sulfate ferreux.

Les opérations doivent être menées simultanément dans les deux Erlen; l'addition de sulfate ferreux doit décolorer le liquide des Erlen.

Dans chacun d'eux on fait tomber goutte à goutte la solution de permanganate à 0,395 ‰ contenue dans une burette graduée jusqu'à obtention d'une coloration rose.

Soit Ncc de permanganate pour le 1er Erlenmeyer.

Soit ncc de permanganate pour le 2e Erlenmeyer.

2° Evaluation en milieu alcalin :

a) Dans un Erlenmeyer de 250 cc. :

100 cc. d'eau + 10 cc. de solution saturée de CO^3NaH + 10 cc. de solution MnO^4K à 0,395 ‰, ébullition de 10 minutes, refroidissement d'une demi heure. Ajouter 20 cc. de SO^4H^2 à 50 % en volume + 10 cc. de sulfate ferreux ammoniacal.

b) Dans un Erlen de 125 cc. :

50 cc. d'eau + 5 cc. solution saturée de CO^3NaH + 10 cc. MnO^4K, ébullition 10 minutes, refroidissement d'une demi-heure. Ajouter 10 cc. de SO^4H^2 à 50 % +

10 cc. de solution sulfate ferreux ammoniacal. Faire tomber MnO^4K jusqu'à coloration rose.

Soit N' et n'.

N-n et N' -n' = oxygène consommé par 50 cc.

(N' -n') - (N-n) = matières organiques en mgr. d'O par litre.

Interprétation des résultats : Quand le résultat trouvé pour le dosage en solution alcaline est supérieur au résultat en solution acide, cette différence est ordinairement le caractère d'une eau souillée par infiltration de matière d'origine animale ou excrémentielle.

Dosage de l'arsenic.

La première méthode en date est celle de Tripier en 1839. Tripier avait découvert le premier de l'arsenic dans les eaux minérales à Hammam-Meskroutine. Sa découverte fut controversée jusqu'à ce qu'il eût publié sa méthode, que voici :

« Je dissous, dit-il, les dépôts dans l'acide azotique. Je précipite la dissolution par l'ammoniaque et c'est le précipité formé par cet alcali qui me donne de l'arsenic métallique quand je le calcine jusqu'au rouge avec du charbon dans une petite cornue de verre faite avec un morceau de tube effilé de manière à obtenir un col en pointe. L'enduit arsenical tapisse le dôme de la cornue et fuit dans le col quand on le plonge dans la flamme de la lampe; la partie qui touche le verre offre l'aspect de l'argent bruni, tandis que la paroi intérieure présente l'apparence de l'ar-

gent mât; il se volatilise avec facilité en répandant une odeur alliacée. »

Par la suite, l'arsenic étant à la mode, un certain nombre de méthodes furent publiées. Nous ne citerons que leurs auteurs : Figuier (1846), Chevallier-Barthez (1849), Nivet (1850), Bousquet (1854), Rigout (1854), Henry (1855), Lefort (1875), Byasson (1881), Carnot (1895), Gauthier (1903), Diénert (1912), Meillière (1913).

Nous arrivons, après cette longue énumération, à la méthode de Cribier.

En 1921, dans sa thèse « sur la recherche de l'arsenic disséminé dans les médicaments chimiques », Cribier posa les principes de sa méthode qui devait faire une véritable révolution dans les procédés de dosage de l'arsenic. Delépine et Léonardon y ont apporté, en 1923, quelques modifications pratiques qui en facilitent l'emploi. Le principe de la méthode de Cribier est basé sur l'action de l'hydrogène arsénié sur le bichlorure de mercure, action qui se manifeste au contact d'un papier de soie humide imbibé d'une solution de bichlorure de mercure par la formation de taches jaune citron se fonçant avec le temps jusqu'au brun. La réaction est exprimée par la formule suivante :

$$6\,HgCl + AsH^3 = 3\,Hg^2Cl + As + 3\,HCl$$

Ce principe était connu depuis longtemps, mais cette méthode présentait de grosses lacunes : instabilité des tâches, disparition sous l'action de l'humidité et de la chaleur.

Cribier a eu le grand mérite de trouver le moyen de rendre la coloration stable, et de permettre un dosage quantitatif de l'arsenic en évaluant la valeur de la tache formée par comparaison avec une gamme étalon. Pour cela Cribier traite le papier mercuriel imprégné par l'hydrogène arsénié par un fixage dans une solution de iodure de potassium à 10 %. La coloration, de jaune qu'elle était, devient brune et reste stable. Cet auteur a donné une description détaillée du mode opératoire à employer pour obtenir des résultats rigoureux. Il a décrit très exactement l'appareillage. Delépine et Léonardon ont apporté quelques modifications à celui-ci pour le rendre plus pratique encore en le simplifiant, mais n'ont rien changé ni au principe ni à la technique.

Dosage de la silice.

On évapore à siccité dans une capsule de platine 5 litres en présence d'une petite quantité d'HCl; on insolubilise la silice, on la lave, on la déssèche, on la calcine et on la pèse rapidement pour éviter qu'elle n'absorbe l'humidité atmosphérique.

Dosage du fer.

Le liquide séparé par filtration de la silice sert à doser le fer.

Après addition de quelques gouttes d'acide azotique à chaud pour péroxyder le fer, on traite par NH^4Cl et NH^4 en excès; le fer et l'alumine sont précipités à l'état d'hydrates ; on filtre, on lave, on dissout dans HCl, on traite la solution chlorhydrique

par de la potasse en excès qui précipite le fer et redissout l'alumine, on filtre, on recueille ainsi l'hydrate ferrique imprégné de potasse, on redissout cet hydrate dans HCl dilué, on le reprécipite par l'ammoniaque, on lave, déssèche, pèse; on obtient ainsi Fe^2O^3.

Analyse physique

Résistance électrique.

La détermination de la conductivité électrique d'une eau permet de se rendre compte de sa teneur en substances minérales: car la résistance qu'elle offre au passage du courant est en rapport avec cette teneur. On appelle conductivité d'une eau l'inverse de la résistivité $C = \frac{1}{r}$ et la résistivité r est la résistance d'un cylindre liquide ayant une longueur de 1 cm. et 1 cm^2 de base. On l'exprime en ohms-centimètres.

La mesure de la résistivité est basée sur le principe du pont de Wheastone et dont les résistances R, R', R_1, R'_1 sont établies de telle manière que le galvanomètre soit au 0. Trois résistances étant connues, il est facile de trouver la quatrième, celle de l'eau, placée dans la cuve électrolytique à électrodes platinées d'après les rapports classiques $\frac{R}{R'_1} = \frac{R'}{R_1}$ si $R = x$, $x = R_1 \frac{xR'}{R'_1}$, mais comme le courant d'une pile produirait des phénomènes d'électrolyse dans l'eau dont on veut mesurer la résistivité, on utilise le courant alternatif fourni par une petite

bobine d'induction et le galvanomètre est remplacé par un téléphone dont le 0 est indiqué par un minimum de son.

L'appareil comprendra deux piles, une bobine d'induction, un téléphone, des boites de résistance, une cuve électrolytique, contenant l'eau à analyser et qui constituera une des branches du pont de Wheastone, les trois autres étant des résistances connues et variables, tout au moins l'une d'elles R_1 que l'on fait varier jusqu'à ce que le téléphone indique un minimum de son. La cuve électrolytique doit pouvoir être placée dans un thermostat et les électrodes de la cuve devraient avoir un écartement de 1 cm. et une section de 1 cm^2. Mais, dans la pratique, les conditions n'étant pas toujours remplies, on calcule la constante K de la cuve à une température donnée. Il suffit, par la suite, pour mesurer la résistance, de multiplier la résistance R trouvée à la cuve par la valeur K; $r = KR$.

La conductibilité électrique d'une solution ne dépend que du nombre d'ions présents dans l'unité de volume et lui est directement proportionnelle. Cette mesure, qui est précise renseigne sur la richesse ionique des eaux minérales. C'est ainsi qu'on peut se rendre compte que dans les eaux oligométalliques les molécules salines y étaient presque toutes ionisées. Telle serait sans doute la raison de leur efficacité. L'infime quantité de substances dissoutes paraissait en désaccord avec les résultats thérapeutiques fournis par ces eaux : la théorie ionique paraît rendre

compte de cette contradiction. Car ce qui frappe actuellement les savants qui ont pris pour objet de leur étude ces états particuliers de la matière ce sont les énergies colossales contenues dans d'infimes particules de celle-ci : les ions, les corps colloïdaux ne renferment que des traces impondérables de matière, mais, sans doute, sous une forme où peuvent se libérer les énergies. Il s'agit d'un monde nouveau de phénomènes dont il y a quelque trente ans la nature n'était même pas soupçonnée. « Quand vous étudierez les eaux minérales, écrivait sir H. Thompson, je vous engage à bien remarquer leur qualité chimique, mais veuillez faire complètement abstraction des doses que la pharmacie assigne à l'emploi thérapeutique des sels qui y sont contenus, car les quantités relativement petites des matières pharmaceutiques, enfermées dans les eaux minérales, ont une vertu supérieure que les composés pharmacologiques ne sont jamais capables d'obtenir quand on les emploie dans la même proportion. C'est là un fait indéniable, fort digne d'être remarqué, mais je suis obligé de vous le donner tel qu'il est sans vouloir oser l'expliquer en me lançant dans des considérations métaphysiques. »

Point cryoscopique.

Il est indiqué par la température que marque le thermomètre au moment où l'eau se congèle. Ce point de congélation est en raison directe du nombre total des molécules et des ions présents dans l'unité de volume.

2° Analyse bactériologique.

L'analyse bactériologique décèle une contamination possible ou probable, par la recherche des microbes habitant l'intestin de l'homme et des animaux et dont le type est le colibacille, bien qu'il puisse peut-être avoir aussi d'autres provenances.

Ces microbes se trouvent un peu partout, il faut les apprécier :

1° quantitativement : numération des microbes;

2° qualitativement : recherche et numération des colibacilles et autres microbes de contamination.

1° Analyse quantitative.

Nous avons employé deux méthodes :

a) celle de Miquel suppose une dilution de l'eau (par expériences préliminaires) telle qu'une goutte renferme un seul germe.

On prend 36 tubes de bouillon nutritif; on met une goutte de dilution dans 18 tubes, deux gouttes dans les 18 autres. Etuve 30°-35° pendant quinze jours. Si, par exemple, 5 tubes sont troublés, cela revient à peu près à dire que 54 gouttes de dilution renfermaient 5 bactéries. Si 1 cc. contient 25 gouttes de la dilution, 54 gouttes correspondent à $\frac{54}{25} = 2{,}16$ cc. et 1 cc. contient $\frac{5}{2{,}16}$ microbes, donc si la dilution

était au 1/500e on a $\frac{5}{2,16} \times 500$ microbes par 1 cc.

et $\frac{5}{2,16} \times 5 \times 10^5$ par litre.

Chauveau et Arloing emploient une pipette donnant 150 gouttes au centimètre cube et ensemencent 150 tubes.

b) la numération des germes a été faite également sur milieu solide (Rochaix).

3 tubes de 10 cc. avec gélopeptone (gélatine 100 + peptone 20 + sel marin 5 + eau 1.000) à 40° reçoivent respectivement $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{25}$ et $\frac{1}{10}$ cc. d'eau à analyser (soit 1, 2 et 5 gouttes d'une pipette donnant 50 gouttes au centimètre cube).

Après mélange, on coule dans trois boites de Pétri, on refroidit, puis on étuve à 20°; au bout de deux jours, on numérote au fur et à mesure les colonies apparaissant jusqu'au quinzième jour.

La moyenne des trois boites donne par exemple 5 germes pour $\frac{8}{50}$ cc., donc : Microbes par litre : $\frac{5 \times 50}{8} \times$ dilution $\times$ 1.000.

Arrêter la numération dès liquéfaction (éventuellement noter l'odeur) et faire les corrections de Miquel.

2° Analyse qualitative.

L'identification de l'Eberth est très difficile, car il est assez souvent associé au coli, en outre il disparaît très rapidement de l'eau. On ne recherchera donc en pratique que le coli. Sa présence indique que l'eau reçoit des infiltrations souillées de matières fécales.

Seule la question de nombre et de fréquence offre un intérêt capital pour l'analyse de l'eau. Une eau contenant un coli au centimètre cube est très suspecte. Au point de vue quantitatif la numération du coli se fait en boites de Pétri sur gélatine avec des taux de dilution de l'eau au 1/4, 1/10e, 1/25e, 1/50e. On étuve entre 18-22°. On compte les colonies au bout de quinze jours.

L'identification du coli se fera par le procédé à l'orangé Poirier n° 40, procédé des Laboratoires de Recherche A. Lumière. Technique: On emploie l'orangé Poirier n° 40 en solution dans du bouillon à ph = 8,2. Après vingt-quatre heures d'étuve à 37° la réaction sera positive s'il y a virage « jaune serin ». de celle-ci. La numération du coli se fera comme dans les autres techniques, après ensemencement de doses croissantes.

Ce procédé semble être spécifique du coli : il offre l'avantage d'être rapide et très facile à employer.

Recherche des espèces pathogènes (Méthode Pouchet-Bonjean).

Des petites fioles de Pasteur, renfermant 10 cc. de bouillon peptonisé et 30 cc. d'eau sont laissées à 36° durant huit jours. On injecte alors cette culture à un

cobaye (0,5 cc. % de son poids). La température rectale de l'animal est observée avant l'injection, puis 1/4, 1/2 heure après l'injection et enfin d'heure en heure pendant cinq à six heures et matin et soir jusqu'au huitième jour. Les cultures faites avec des eaux pures ne modifient que très peu la température de l'animal; avec des eaux impures les écarts sont grands et la mort survient souvent le deuxième jour.

B. — Source de Farette.

1° Aperçu historique.

C'est dans un site merveilleux de notre douce et riante Savoie qu'est située la source arsenicale ferrugineuse de Farette; on y accède par une route en lacets nous conduisant à 1.040 mètres près du village du Mont. De ce point, en même temps qu'on y respire à pleins poumons un air pur et vivifiant, on jouit du plus splendide panorama alpestre que l'on puisse imaginer. L'œil plonge sur la sauvage et pittoresque vallée de Tarentaise, où l'Isère, encore bien petite rivière, coule cependant des eaux si tumultueuses. A Albertville, situé tout à nos pieds, ce cours d'eau se fait plus calme et va serpenter en de nombreux méandres majestueux dans la plus belle, la plus fertile des vallées du Dauphiné, j'ai nommé le Grésivaudan. Nous pouvons encore apercevoir la vallée d'Ugine avec son Arly au lit si tourmenté. Et tout ce paysage merveilleux ne peut pas posséder de cadre

plus magnifique que ces sommets accidentés aux neiges éternelles qui nous environnent de toute part.

Une petite brochure de propagande, concernant cette source, écrite en 1873 par A. Trésal, médecin aux Thermes de Salins et de Brides, indique que les eaux minérales de Farette sont arsenicales, ammoniacales, bicarbonatées tribasiques: sodiques, magnésiennes et calciques. Elle ajoute : « Nulle autre source ne peut être comparée à celle de Farette : elle est unique dans la nomenclature des eaux connues; ces eaux réunissent les propriétés de Vichy, de Vals et de la Bauche. Certes, nous ne voulons pas dire qu'on ne devra plus désormais user de ces eaux, mais nous croyons pouvoir affirmer que dans bien des cas douteux, où l'on ne saura à laquelle s'adresser, celles de Farette rempliront l'indication d'une manière sûre, active et toujours inoffensive, malgré leur faible dosage ».

La valeur de ces eaux aurait été découverte par hasard, grâce au sens observateur du précepteur des Princes de la Maison de Savoie, M. l'Abbé Lanchet. Il avait, en effet, observé que le bétail du propriétaire voisin de la source prenait, au bout de peu de temps, l'œil luisant et le poil lustré. Il en déduisit que cette eau n'était pas une eau comme les autres et qu'elle devait être riche en principes minéraux actifs. Cette source fut baptisée la Rossa, qui signifie la Rouge dans le patois savoyard.

Une analyse qualitative fut faite en 1855 : on découvrit la présence de fer et d'arsenic, spécialement

dans les dépôts ocracés qui s'accumulent aux griffons.

Admise à l'Exposition de Turin de 1855, avec cette note « non exploitée », elle serait tombée dans le domaine de l'oubli si l'ingénieur Henri Perrier de la Bâthie n'en eût à nouveau signalé l'existence. C'est alors qu'une analyse fut confiée à Calloud, éminent analyste chambérien. Voici cette analyse :

Bicarbonate de chaux, de magnésie, de soude et de potasse	0,305
Bicarbonate et crénate de fer et d'ammoniaque	0,035
Sulfate de chaux	très peu
Chlorure de sodium	très peu
Arsenic	traces
	0,340

Boues ocracées très arsenicales et contenant par gramme à l'état humide 0,010 d'arsenic environ.

L'eau conservée en bouteille dépose à la longue une notable quantité de glairine.

Quelques années plus tard, l'Ecole des Mines de Paris donnait de l'eau de Farette l'analyse suivante :

N° 5577. Extrait des registres du Bureau d'Essai pour les substances minérales :

EAU PURE

On a dosé par litre

Acide carbonique, Acide sulfurique, Acide chlorhydrique, Acide arsénique	0,212

Silice	0,015
Peroxyde de fer	0,010
Chaux	0,050
Magnésie	0,005
Potasse	0,012
Soude	0,028
Matières organiques	0,040
	0,372

Résidu fixe par litre ..... 0 gr. 1883

Dépôts laissés par l'eau a la sortie de la source

On a dosé sur 100 parties

	Dépôt n° 1	Dépôt n° 2
Argile	53,00	60,32
Peroxyde de fer	38,66	30,33
Chaux	2,00	4,00
Magnésie	0,50	0,66
Alcali	traces	traces
Acide sulfurique	traces	0,20
Acide phosphorique	0,03	0,18
Acide arsénique	2,33	1,33
Acide carbonique et matières organiques	2,55	2,94
	99,07	99,96

En 1876, dans sa séance du 29 août, l'Académie de Médecine recevait le rapport suivant présenté par

M. Roger, au nom de la Commission des Eaux de Farette, sur la source de Farette (Savoie) :

« Madame Albertolli a demandé l'autorisation d'exploiter, pour l'usage de la boisson, deux sources minérales qu'elle possède à Albertville (Savoie).

« Dans son rapport du 5 mai 1874, l'Académie de Médecine a fait connaître que ces sources, n'étant pas convenablement captées, elle ne pouvait se prononcer sur la valeur médicale de l'eau.

« Depuis cette époque les travaux de captage ont été exécutés et les Ingénieurs des Mines déclarent que les eaux sont à l'abri de toute infiltration.

« L'eau, nouvellement parvenue à l'Académie, a la même composition que celle précédemment analysée, et elle contient des traces de fer.

« Des analyses de dépôts ocracés, faites à l'Ecole des Mines, indiquent une très forte proportion d'arséniate de fer, et M. Calloud constate le même résultat. Ces résultats ont été vérifiés à l'Académie. Un litre d'eau contient donc :

Résidu.	0,008
Carbonate de chaux.	0,080
Carbonate de magnésie.	0,059
Sulfate de soude.	0,010
Chlorure alcalin.	0,011
Fer et Arsenic.	traces
	0,168

« L'eau de la source de Farette est très peu chargée en sels minéraux, mais la présence d'une petite quan-

tité de fer et d'arsenic peut la faire considérer comme une eau minérale et rien ne s'oppose à ce que l'on accorde l'autorisation sollicitée.

« Ces conclusions, mises aux voix, ont été adoptées par l'Académie de Médecine, dans sa séance du 29 août 1876. »

Le mois suivant l'autorisation de l'Etat était donnée par l'arrêté suivant du Ministre du Commerce et de l'Agriculure :

« Le Ministre de l'Agriculture et du Commerce,

« Vu la demande formulée par la dame Albertolli, née Warnech, à l'effet d'obtenir l'autorisation d'exploiter, pour l'usage de la boisson, deux sources d'eaux minérales à Farette,

« Vu le rapport de l'Ingénieur des Mines en date du 8 avril 1875,

« l'avis du Préfet du 7 juin 1875,

« l'avis de l'Académie de Médecine du 29 août 1876,

« Vu l'article 1^er^ de l'Ordonnance du 18 juin 1823, la Loi du 14 juilet 1856, le Décret du 28 janvier 1860 et l'Arrêté du 30 août 1871,

« Sur le rapport du Directeur du Commerce Intérieur,

Arrête :

— Article premier. — La dame Albertolli est autorisée à exploiter et à livrer au public, pour l'usage de la boisson, deux sources d'eaux minérales qu'elle possède à Farette.

— Art. 2. — La permissionnaire devra se conformer aux lois, décrets, ordonnances et règlements existants ou à intervenir touchant la possession ou l'exploitation des sources d'eaux minérales, ainsi qu'aux mesures particulières de police et de salubrité qui pourraient lui être ultérieurement prescrites pour la conduite de son entreprise.

— Art. 3. — Le Préfet de Savoie est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Versailles, le 21 Septembre 1876.

Teisserenc de Bort.

En 1892, on signalait une vente annuelle de 10.000 bouteilles. Il est vrai qu'un prospectus flatteur se chargeait d'en pousser la consommation. Voici d'ailleurs en quels termes les valeurs curatives de ces eaux étaient mises en vedette :

EAUX
Minérales, Naturelles, Froides,
Arsenicales, Ferrugineuses et Magnésiennes

de

FARETTE
près d'Albertville (Savoie)
(Altitude 1.040 m.)

« Comme eaux de table, les eaux de Farette ne le cèdent à aucune autre pour réveiller l'appétit et faciliter la digestion.

« L'absence totale d'un goût minéral quelconque et la saveur agréable qu'elles laissent après leur ingestion permettent de les prescrire aux estomacs les plus intolérants.

« *Une propriété remarquable qui les distingue est d'entretenir et même de donner la fraîcheur du teint, la fermeté des chairs et la légèreté de la marche.*

« Elles conviennent à toutes les personnes d'une complexion délicate ou débilitées par les excès.

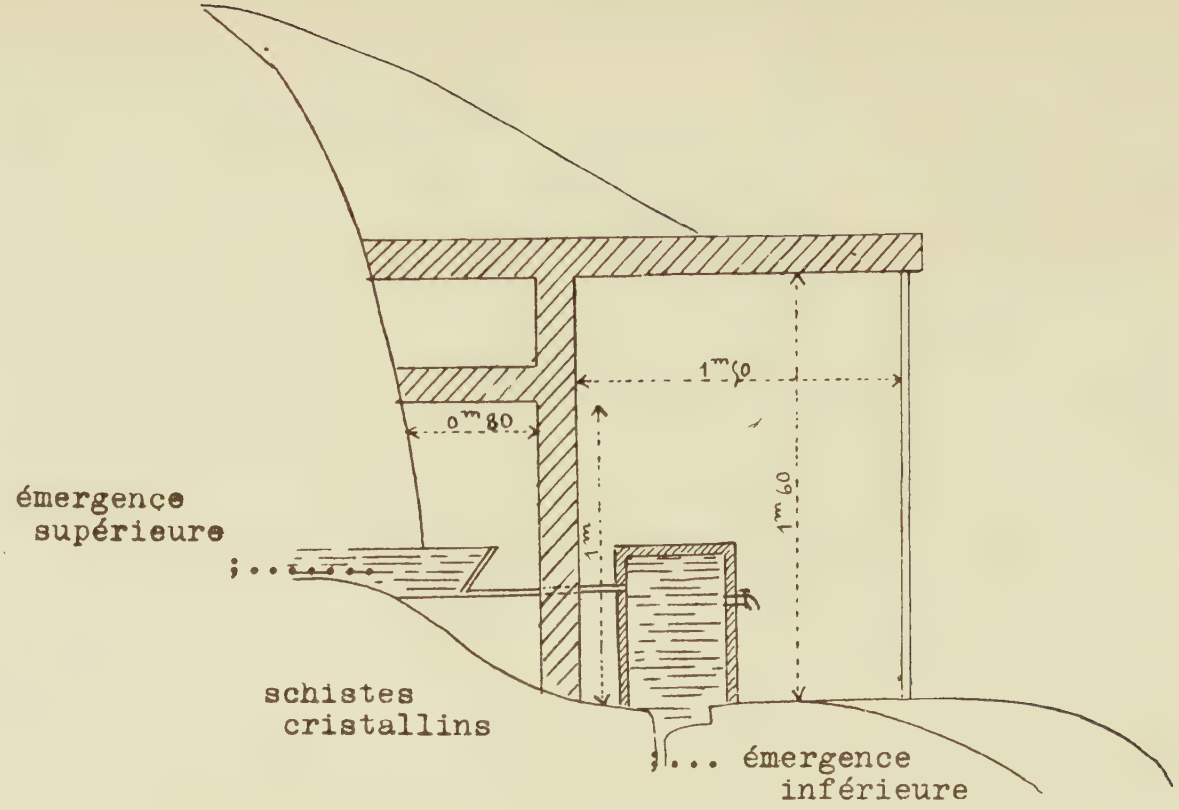
« *Elles sont prescrites avec succès dans les maladies suivantes : la Gastralgie, la Migraine, l'Anémie, les Fièvres intermittentes, la Bronchite, l'Asthme et les Affections herpétiques.*

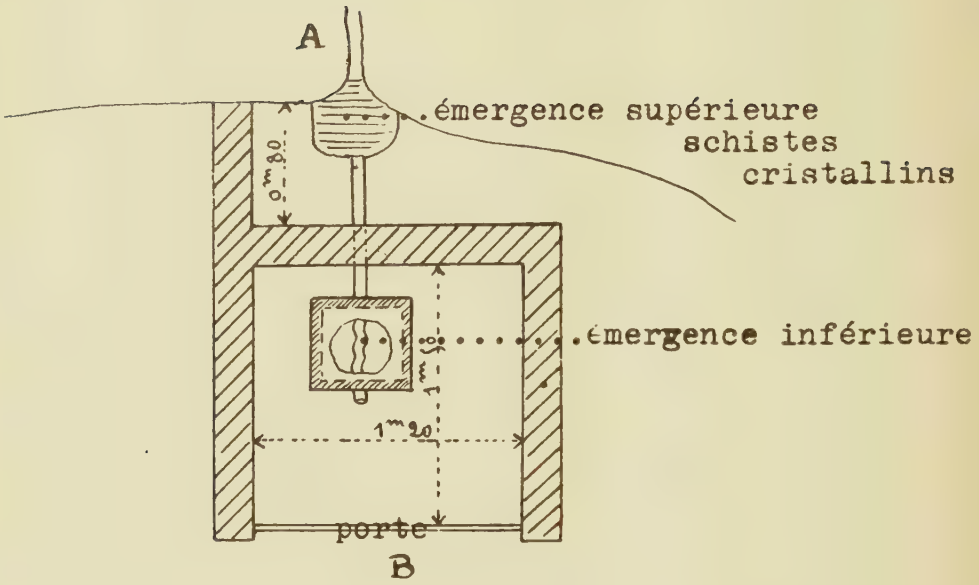
« Inaltérables dans leur composition, les Eaux de Farette peuvent être transportées à de grandes distances et se boire toute l'année, soit pures, soit mêlées au vin ou au sirop.

« S'adresser pour les commandes au Dépôt :
« 22, rue du 4-Septembre, à Paris

« *Prix de la bouteille :* 0 *fr.* 80 *centimes.* »

La Source est proprement aménagée, des travaux y sont entrepris. (Voir coupe A-B.)


émergence
supérieure
schistes
cristallins
émergence
inférieure
1m50
0m80
1m
1m60



Quelques années plus tard, par suite de circonstances non encore définies, ces eaux tombent dans le domaine de l'oubli et il faut arriver en 1931 pour, à nouveau, en entendre parler.

En date du 1er octobre 1931, le Laboratoire Municipal de Paris communique les résultats suivants :

Examen organoleptique : petite quantité de matières en suspension, incolore, inodore.

Degré hydrotimétrique total	20 degrés
Matières organiques exprimées en O emprunté au MnO^4K en milieu acide	0 mgr. 3
Alcalinité en carbonate de calcium...	130 mgr.
Chlorures.	traces
NH^3, nitrites, nitrates, phosphates....	néant
Fer.	1 mgr. 4

Chaux en CaO	45 mgr.
Magnésie en MgO	29 mgr.
Arsenic	0 mgr. 004
Résidu sec à 180°	160 mgr.

En résumé les 160 mgr. d'extrait par litre se répartissent en : Chaux 45 mgr., Magnésie 29 mgr., Acide carbonique combiné aux bases précédentes 57,2 mgr., Arsenic, Oxyde de fer et non dosé 28,8 mgr.

Nous citerons l'analyse bactériologique faite le 20 novembre de la même année par M. Rey, pharmacien à Albertville :

« On a ensemencé largement les milieux suivants : eau peptonée, bouillon nutritif, gélose, gélose lactosée tournesolée.

« Après quarante-huit heures d'étuve à 37° les milieux liquides sont restés parfaitement limpides, les milieux solides sont exempts de toutes colonies.

« Après six jours d'étuve, aucun changement.

« Conclusion : l'eau analysée est parfaitement stérile. »

Mme Boirard, l'actuelle propriétaire, demande alors le maintien de l'autorisation d'exploitation. Cette demande fait l'objet, en date du 29 février 1932, d'un rapport de l'Ingénieur T.P.E. sur la visite du captage, rapport dont voici l'essentiel :

« Emerge des schistes cristallins constituant la montagne du Mont, contrefort du Mont Mirantin et prolongement Nord de la Chaîne de Belledonne et du Grand Arc.

« La partie visible du captage comprend un petit

local de 1 m. 50 de longueur, 1 m. 20 de largeur, 1 mètre 60 de hauteur, fermé dans le fond par un mur maçonné formant la paroi principale de la chambre de captage de l'émergence supérieure. Le mur est traversé près de sa base par un conduit en ciment aboutissant dans un petit réservoir entièrement fermé mesurant 0 m. 50 × 0 m. 40 × 0 m. 30, duquel émerge le raccord d'un robinet qui y avait été placé autrefois.

« Renseignements sur la source:

Débit: 10 litres 6 à la minute (8,5 en 1873);

Température: 9° (11° en 1873);

Résistivité électrique: 3.500 ohms-cent, mesurée sur l'eau réchauffée au B.-M. à 18°.

« Conclusions du rapport: Avis favorable sous réserve de la production par le propriétaire d'une analyse bactériologique favorable effectuée par un laboratoire agréé. »

Le 23 mars 1932, l'Ingénieur des Mines appelé à donner son avis, rédige un rapport favorable.

Le 20 juin 1932, le Conseil départemental d'Hygiène décide le maintien provisoire de l'autorisation d'exploitation sous réserve de la production par le propriétaire d'une analyse bactériologique favorable, effectuée par un laboratoire agréé.

Le 20 août 1932, l'analyse est effectuée par le Docteur Despeignes, du Laboratoire Municipal et Départemental de Chambéry. Voici ses conclusions :

« Prélèvement effectué par le Docteur Despeignes, le 1er août 1932, à 6 h. 35:

Température de l'air : 15°75
Température de l'eau: 10°

Analyse bactériologique:

« Numération: 148-840 et 800 au cc.

Moyenne: 596 colonies au cc. dont 72 liquéfiantes, et 26 chromogènes.

« Spécification de quelques espèces indifférentes : Bacillus hyalinus, Micrococcus tardigradus, M. candicans, M. ochraceus.

« Recherche des espèces pathogènes: négative dans 100 cc.;

« Recherche du colibacille : négative dans 100 cc.

« Recherche des bactéries putrides : négative dans 100 cc.

« Recherche des colonies suspectes : négative dans 100 cc.

« Observations : favorables.

« *Conclusion :* Eau de bonne qualité. »

Le 29 novembre de la même année, la Direction de l'Hygiène et de l'Assistance du Ministère de la Santé Publique donnait la réponse suivante au Préfet de Savoie:

« Après étude du dossier, il n'y a pas lieu à suspension ou révocation de l'autorisation, sous réserve de la production par le propriétaire de l'analyse bactériologique favorable effectuée par un laboratoire agréé et ultérieurement des deux analyses, conformément au Décret du 30 avril 1930. »

Par suite d'une certaine négligence de la part de la

propriétaire, l'autorisation qui avait été maintenue, fait l'objet d'une demande de retrait.

Le 31 octobre 1935, l'Ingénieur T.P.E. rédige un rapport dans ce sens.

Le 18 novembre 1935, l'avis de l'Ingénieur des Mines conclut au retrait.

Le 27 mai 1936, le Ministre de la Santé Publique prend l'arrêté suivant:

Le Ministre de la Santé Publique,

Vu l'arrêté du 21 septembre 1876 autorisant l'exploitation de la source dite de Farette, située dans le département de Savoie, commune d'Albertville,

Vu le rapport des Ingénieurs des Mines en dates des 31 octobre, 21 novembre 1935 et 24-30 avril 1936, desquels il résulte que la source susdite est restée inexploitée depuis plus de 5 ans,

Vu les observations du propriétaire de ladite source,

Vu l'avis de la Commission Sanitaire d'Albertville,

Vu l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 30 mars 1936,

Vu les avis du Préfet en dates du 2 décembre 1935 et 6 mai 1936,

Vu l'art. 5. paragraphe 1er du décret du 28 janvier 1860, modifié par le décret du 30 avril 1930,

Vu l'Ordonnance du 18 juin 1823 et le décret du 30 avril 1930,

Vu la loi du 28 mars 1930 fixant les attributions du Ministre de la Santé Publique,

Sur la proposition du Conseiller d'Etat, Directeur Général de l'Hygiène et de l'Assistance,

ARRÊTE :

— ARTICLE PREMIER. — L'autorisation accordée par arrêté du 21 Septembre 1876 d'exploiter comme source d'eau minérale la source dite de Farette est suspendue.

— ART. 2. — L'exploitation ne pourra être reprise qu'après une nouvelle autorisation ministérielle, accordée sur avis du Service local des Mines, du Conseil Départemntal d'Hygiène et du Préfet.

Le dossier devra obligatoirement comprendre une analyse bactériologique, effectuée après la fin des travaux de réfection par un laboratoire agréé, ainsi qu'une mesure de résistivité électrique de l'eau.

— ART. 3. — Le Conseiller d'Etat, Directeur Général de l'Hygiène et de l'Assistance et le Préfet de Savoie sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Paris, le 27 Mai 1936.

Louis NICOLLE.

C'est avec ce retrait d'autorisation que s'arrête l'historique de la source.

2° Résultats personnels.

Débit: 10,5 litres à la minute.

Examen organoleptique: petite quantité de matières en suspension, incolore, inodore.

Densité: 0,998.
Résistivité électrique: 3,450 ohms-cent.
Degré hydrotimétrique total: 20°.
Alcalinité totale (en CO^3Ca): 0,125.
Résidu fixe au rouge : 0,165.
Matières organiques (en milieu acide): 0 mgr. 3
Arsenic: 0 mgr. 008.
Peroxyde de fer: 0,005.
Calcium (en Cao): 0,045.
Potassium: 0,0089.
Sodium: 0,0159.
Silice: 0,017.
Magnésie (en MgO): 0,030.
Ammoniaque: néant.
Nitrites: néant.
Nitrates: néant.
Chlorures: traces.
Sulfures: néant.

Au point de vue bactériologique:

Nombres de germes au cc.: 575.
Liquéfiants: 69.
Chromogènes: 25.
Espèces pathogènes: néant.
Coli: néant.
Bactéries de la putréfaction: néant.
Température de l'air: 15°.
Température de l'eau: 9°.

Ensemencements sur divers milieux de culture (gélose, bouillon nutritif, eau peptonisée et étuvage à 37°): rien à signaler d'anormal.

Conclusion: eau de bonne qualité au point de vue bactériologique.

3° Action thérapeutique.

Avant de tirer nous-même des conclusions thérapeutiques de cette étude, nous citerons pour commencer les diverses observations recueillies par le Docteur Trésal dans sa brochure de propagande publiée en 1873.

OBSERVATION I

Mon cher Trésal,

Tu me demandes mes notes sur les Eaux de Farette dont tu t'occupes d'une manière spéciale. Je pourrais te citer différents cas de guérison qui me sont parfaitement présents à la mémoire; j'en choisis un, le plus frappant, et des premiers que j'ai observé : c'est le type fondamental des autres, comme étude pathologique et comme effets curatifs :

Mme ....., 36 ans, tempérament sanguin nerveux, à la suite d'une grossesse traversée à la fin par une pleurésie qui avait laissé une grande susceptibilité pulmonaire, fut prise, vers le commencement d'avril, d'une bronchite fébrile que je soignai par le repos, la diète, les béchiques, évitant avec soin les débilitants pour ne pas compliquer l'affection de poitrine, chez une personne épuisée par une gestation laborieuse et par une mastoïte consécutive qui l'avait obligée à interrompre l'allaitement.

Elle n'en fut pas moins atteinte, après deux semaines, de vomissements fréquents, d'inappétence complète, d'essoufflements, de toux férine, d'amaigrissement, d'une véritable consomption qui faisait craindre pour ses jours. C'est dans ces graves conditions, et lorsque vingt remèdes divers avaient échoué, que je mis cette dame à l'usage de l'eau arsénico-ferrugineuse de Farette, dont tu m'avais vanté les propriétés reconstituantes et anti-cachectiques, à la dose d'un litre par jour.

Le résultat fut merveilleux : en moins de huit jours les symptômes alarmants avaient disparu, l'appétit revenait rapidement, et, avec lui, les couleurs, l'enbonpoint, l'espoir, la gaieté, la vie en un mot; une jeune mère était rendue à sa famille et à ses enfants par l'influence bienfaisante et incontestable de l'Eau de Farette.

Voilà, cher Ami, une histoire qui n'est pas un conte et qui pourrait être attestée et signée par l'ex-malade, son mari, sa mère et ses sœurs, étonnés et enchantés d'une cure si belle et si rapide.

Bien à toi.

Ducrest, D.-M.

Suivent trois observations également remarquables dues à l'obligeance du Docteur Vercin, médecin de la Maison Centrale d'Albertville.

OBSERVATION II

Monsieur et très honoré Confrère,

Guidé par l'excellent travail que vous avez fait paraître, il y a une année, sur les Eaux arsenico-ferrugineuses de Farette, j'ai voulu les expérimenter et juger de leur

valeur thérapeutique, en les employant dans le traitement de quelques maladies rebelles.

Je me fais un plaisir aujourd'hui de vous communiquer les observations les plus intéressantes que j'ai recueillies avec une rigoureuse exactitude :

R..., 46 ans, tempérament nervo-sanguin. Syphilis constitutionnelle invétérée et rebelle à tous les traitements les plus rationnels, dont voici les symptômes :

Douleurs estéoscopes très vives, nombreuses tumeurs gommeuses sur le front, dents ébranlées, ulcères enflammés aux jambes, digestion lente et pénible, inappétence, dysurie, ténesme habituel, insomnies, marches chancelantes qui l'obligent à se servir des béquilles, fièvre habituelle, moral abattu.

Après avoir employé longtemps et sans succès les préparations de salsepareille iodiques et mercurielles, je mis le malade à l'usage simple de l'Eau de Farette.

Au bout de huit semaines les ulcères étaient cicatrisés, la mastication facile, les digestions régulières, les urines et les selles normales. Surpris de ce succès inattendu, le malade continua l'usage des eaux et au bout de six mois les tumeurs gommeuses s'étaient résolues, la fièvre était tombée, le sommeil et l'appétit étaient excellents, il put poser ses béquilles et la marche redevint assurée.

OBSERVATION III

T..., 35 ans, tempérament lymphatico-nerveux. Syphilis constitutionnelle invétérée. Etat actuel du malade : gonorrhée aiguë, pustules papuleuses spécifiques sur le dos du nez et à la face, qui est, en outre, le siège d'une croûte énorme d'un aspect sordide, ulcères larges et à pic à la gorge, au cuir chevelu et sur la cuisse gauche;

inappétence, digestion très laborieuse, moral triste et inquiet.

Encouragé par le succès que j'avais obtenu dans le cas précédent, je n'hésitai pas à prescrire les Eaux de Farette, toujours à la dose de trois litres par jour, un régime tonique et quelques pilules d'iodure de potassium. Le premier mois de traitement n'amena aucune amélioration; mais, vers le second, je vis avec satisfaction l'état du malade s'amender rapidement; la blennorragie diminua, les urines devinrent plus faciles et moins douloureuses, l'appétit et les digestions se rétablirent et, au bout de cinq mois, tous ces symptômes avaient fait place à une santé florissante.

Je dois ajouter que je n'ai pas tenu note exacte des divers autres cas de dyspepsies, d'anémies et de chloroses dans lesquels les Eaux de Farette ont joué un rôle thérapeutique vraiment remarquable.

Le Médecin de la Maison Centrale :

Docteur Vercin.

OBSERVATION IV

A Monsieur le Médecin
de la Maison Centrale d'Albertville,

Monsieur le Docteur,

Lorsque j'eus l'honneur de vous rencontrer l'année dernière, vous me demandâtes où j'en étais avec ma santé; je vous répondis : les uns me disent atteint de gastralgie, d'autres de gastrite chronique; pour moi c'est une paresse d'estomac datant de vingt-cinq ans.

Après avoir suivi une foule de traitements, sans succès durable, je croyais qu'il n'y avait plus rien à faire.

Vous me conseillâtes alors l'usage prolongé des Eaux de Farette, à la dose d'un litre par jour; j'en pris trois à quatre verres par matinée, pendant cinq mois, et encore avec de fréquentes interruptions, en tout environ cent litres.

Après les premières semaines, mes digestions furent moins laborieuses, je n'éprouvai plus de borborygmes, de gonflement, ni de pesanteur à l'estomac, mes douleurs de tête disparurent et l'état général des fonctions organiques devint chaque jour plus satisfaisant.

BERNARDIN.

Alors suivent d'intéressantes observations du Docteur Trésal lui-même.

OBSERVATION V

T..., 40 ans, tempérament bilioso-nerveux au plus haut point, hémorroïdaire depuis de longues années.

A la suite de profonds chagrins et d'hémorragies répétées, il tomba dans un état d'anémie assez grave pour lequel on lui conseilla le traitement par les vins généreux, les ferrugineux, etc... Il ne tarda pas à se déclarer des symptômes de gastralgie avec retentissement du côté du cerveau, qui furent pris malheureusement pour une aggravation de la maladie primitive, tandis qu'ils n'étaient en réalité que le résultat d'un commencement d'alcoolisme.

Lorsqu'il vint me consulter, il accusait : inappétence complète, répugnance pour les viandes et toute espèce de nourriture solide, distension énorme et sonorité tym-

panique de l'estomac et des hypocondres, matité remarquable du lobe moyen du foie et de la rate, urines fréquentes et en petite quantité, constipation, céphalée habituelle, tremblement des membres supérieurs, faiblesse des membres inférieurs, soif continuelle, inextinguible, insomnie, sueurs nerveuses subites se dissipant subitement aussi, congestion hémorroïdale habituelle, facies jaune-paille.

Je prescrivis les toniques amers et l'Eau de Farette; l'amélioration ne commença à se manifester que vers le vingtième jour; mais depuis lors elle n'a cessé d'aller en s'accentuant davantage. Il a pris en tout 80 bouteilles d'eau; la guérison s'est maintenue depuis plus de deux ans, sans rechutes sérieuses, ni au printemps, ni en automne.

OBSERVATION VI

Mlle M..., 26 ans, tempérament lymphatico-nerveux dysménorrhéique.

Affectée depuis longtemps d'une constipation rebelle, accompagnée de douleurs gravatives de la tête, inappétence et autres symptômes gastralgico-intestinaux, elle prit pendant un mois une bouteille par jour d'Eau de Farette, et la constipation disparut, ainsi que les autres malaises.

Cette cure date de près de deux années.

Cette observation est d'autant plus remarquable que tout le monde sait combien sont longues et difficiles à guérir les constipations chroniques.

OBSERVATION VII

Mlle de B..., 30 ans, douée d'un tempérament nerveux au plus haut degré, mis au service d'une intelligence rare, souffre, depuis dix ans, de symptômes gastralgiques excessivement douloureux, avec exacerbations irrégulières, sans causes appréciables, retentissement pénible vers le cerveau, accompagné de prostration complète, inappétence, algidisme habituel, facies jaunâtre, selles rares.

Cette intéressante malade suivait un traitement par les Eaux de Salins; je crus utile de prescrire concurremment celles de Farette, à l'intérieur, à dose réfractée, deux verres par jour. A notre grand étonnement mutuel, il se produisit des symptômes caractéristiques d'intoxication arsenicale. Nous suspendîmes le traitement pendant plusieurs jours, pour le reprendre à la dose de deux cuillerées à bouche seulement; les mêmes symptôms, moins accentués, il est vrai, se manifestèrent encore, et nous dûmes cesser le traitement.

Cette observation est une réfutation énergique pour ceux qui prétendent que, du fait de leur faible minéralisation, les eaux de Farette sont inefficaces thérapeutiquement.

OBSERVATION VIII

Mme ....., dyspepsie à base anémique, accompagnée de céphalée habituelle, coincidant avec la ménopause; moral abattu, insomnie. A fait une saison à Salins pen-

dant laquelle je lui ai prescrit l'Eau de Farette, dont elle a continué l'usage pendant trois mois. Guérie, ainsi que j'ai pu m'en assurer.

OBSERVATION IX

M..., maladie hémorroïdaire, congestion céphalique, tympanité exagérée, fréquente envie d'uriner, digestion intestinale très lente, douleurs lombaires, crampes et fourmillement dans les membres inférieurs, morosité. Bains de Salins et Eau de Farette, ces dernières continuées un mois après le traitement thermal. Guéri.

OBSERVATION X

Mme ....., habitus arthritique, hémorragique; anémie profonde et accès d'asthme essentiel fréquents; sensibilité très exaltée ; grande impressionnabilité au froid ; dyspepsie. N'a pu tolérer les Eaux de Salins. Je lui prescrivis celles de Farette; une amélioration remarquable ne tarda pas à s'opérer de l'état si grave de cette intéressante et énergique malade. Elle est maintenant très bien et continue à faire tous les deux mois usage de l'Eau de Farette pendant trois semaines.

OBSERVATION XI

Mme B..., bronchite chronique avec dépérissement, dyspepsie, fièvre habituelle, crachement de sang, lienterie. Cette pauvre malade, que l'on croyait vouée à une

mort prochaine, est maintenant très bien portante, grâce à un traitement de quatre mois, par les Eaux de Farette, ainsi quelle le raconte à tout le monde.

En 1932, le Docteur Merlot, d'Albertville, faisait parvenir des ampoules d'eau de Farette au Docteur Jacquelin, médecin des Hôpitaux de Paris, aux fins d'expérimentation dans son service d'hôpital. Voici les conclusions de ce praticien: « J'ai appliqué les ampoules d'eau de Farette à une dizaine de malades: asthmatiques, scléro-emphysémateux, tuberculeux ganglionnaires avec anémie. J'ai noté que ces malades avaient bénéficié de la cure au point de vue de leur état général (augmentation du poids, reprise des forces, diminution de l'anémie). J'ai constaté deux cas d'intolérance, l'un d'origine hépatique et l'autre en raison des recrudescences de l'asthme.

Je pense, d'après ce que j'ai pu observer depuis ces essais, que la composition de cette eau justifie son emploi — en dehors des indications classiques du fer et de l'arsenic — dans ces nombreux cas de « tuberculoses atypiques » auxquelles je viens de consacrer une étude thérapeutique (les tuberculoses atypiques, chez Masson), les tuberculoses plus ou moins évolutives risquant d'en être aggravées (hémoptysies, poussée évolutive, etc.) ».

L'eau de Farette est avant tout arsenico-ferrugineuse. C'est donc l'action de ces deux principaux agents que nous étudierons particulièrement.

L'arsenic, par son rôle stimulant et antidéperditeur, fait de cette eau le régulateur, l'excitant vital des systèmes respiratoire et circulatoire. Il ralentit les combustions et la désintégration organique, d'où augmentation du poids, engraissement, stimulation de l'appétit et de l'énergie.

Le fer a sur l'économie une forte action reconstituante. De tout temps, le fer a été reconnu comme absolument nécessaire au développement de l'individu. Sydenham en avait tellement reconnu l'utilité, qu'il disait « sine ferro, medicus esse non vellem ». Paul Blum, dans son « précis d'hydrologie thérapeutique », nous explique admirablement bien le pharmacodynamisme du fer. « Le fer agit, dit-il, comme catalyte et comme hématogène. Il a une action spécifique sur la chlorose, mais il intervient dans un grand nombre d'états morbides, où l'anémie est un symptôme prédominant. La forme sous laquelle il existe dans les eaux minérales facilite son absorption et, grâce à cet état particulier, le plus souvent colloïdal, ses effets thérapeutiques sont plus rapides, plus prononcés et plus constants que ceux des préparations pharmaceutiques administrées à dose supérieure. C'est qu'en effet, le fer est présent dans tous les tissus où il accompagne les lipoïdes. Vraisemblablement, il est vecteur de l'oxygène. Il serait un autooxydateur en ce sens qu'il s'oxyde directement au contact de l'air et apporte à certains tissus de l'oxygène qu'ils acceptent sous cette forme, alors que l'oxygène de l'air serait sans effet sur eux. »

L'association fer arsenic est du meilleur effet.

La chaux ajoute son action reconstituante à celle du fer.

Quant aux principes salins, ils stimulent les sécrétions digestives et facilitent l'action des agents reconstituants que nous venons de passer en revue.

Il ne nous restera après cela qu'à signaler les applications thérapeutiques résultant de ces divers principes médicamenteux. Nous les ramènerons à trois types:

1° Troubles de l'état général et de la nutrition. Infections générales

Anémies.

Quelles que soient la cause et la variété de l'anémie: anémies de l'enfance, celles de la puberté, du lymphatisme, du surmenage, celles résultant de maladies infectieuses (diphtérie, oreillon, typhoïde), de pertes de sang considérables ou habituelles par suite d'affaiblissement de la circulation veineuse, d'abus d'alcool, de syphilis invétérée, de toute dénutrition exagérée, anémies des pays chauds, on verra forces et couleurs réapparaître et le malade se transformer très rapidement.

Paludisme.

Chez les paludéens, elle agira non seulement contre la fièvre provenant des accès, mais elle réparera

les désordres qu'entraîne l'empoisonnement chronique dû à l'hématozoaire.

Diabète.

Les diabétiques par hyperfonctionnement ou hyperhépatiques seront justiciables des eaux arsenicales, qui amèneront réduction de la glycosurie et de l'azoturie, réduction qui pourra se maintenir durant des mois et peut-être même des années.

2° Maladies des voies respiratoires

Retireront un profit réel et durable, ceux qui sont sujets aux affections spasmodiques et congestives des voies respiratoires supérieures telles que: asthme des foins, rhinite spasmodique, catarrhes secs du nez et du rhino-pharynx, toux laryngée spasmodique.

L'eau de Farette aura aussi une action bienfaisante sur les bronchites chroniques, l'emphysème et les spasmes bronchiques.

3° Maladies de la peau

Farette, par son eau arsenicale et son altitude, aura une action tonique locale, une action générale (stimulante du métabolisme, sédative des réactions nerveuses), peut-être une action spécifique antisyphilitique. Par cette activité polyvalente, elle s'adressera

aux eczémas, au psoriasis, aux prurits, aux acnès, aux dermatoses syphilitiques et aux herpès.

Enfin l'eau de Farette aura la curieuse propriété (ce ne sera pas celle qui sera la moins appréciée, surtout par le beau sexe), d'embellir le teint.

QUATRIEME PARTIE

CONCLUSIONS

Notre étude sur l'eau arsénico-ferrugineuse de Farette nous a permis de constater que cette source méritait qe l'on s'y attarde. En effet, par sa curieuse composition et sa situation idéale en pleine montagne, cette eau procurerait de salutaires bienfaits à nombre de personnes anémiées. Du fait de sa faible minéralisation, cette eau conviendrait parfaitement bien aux convalescents et aux enfants faibles de constitution, scrofuleux et lymphatiques: elle associerait son action bienfaisante à celle du grand air frais et vivifiant de l'altitude.

Les personnes sensibles des bronches, les asthmatiques, et catarrheux trouveraient à cette source une thérapeutique sûre et inoffensive. La plupart des maladies de peau (psoriasis, eczéma, acné, prurit, herpès, etc...), si difficiles à guérir à l'accoutumée, seraient justiciables du traitement hydrominéral de Farette.

Cette source, par ses multiples applications thérapeutiques, devrait être appelée à reprendre place parmi les stations déjà si nombreuses et si appréciées de Savoie : elle compléterait admirablement et avantageusement leur gamme étincelante.

Le mot de la fin sera donc celui-là même du Docteur Trésal : « L'avenir lui appartient ».

BIBLIOGRAPHIE

BARRAL. — Analyse chimique qualitative et quantitative. Cours d'Hydrologie.

BLUM (Paul). — Précis pratique d'hydrologie thérapeutique.

BRANCHE. — Le chlorure de sodium et les eaux chlorurées sodiques. (*Thèse Médecine*, Lyon.)

CAILLON. — Contribution à l'étude de l'arsenic dans les eaux de Vichy. (*Thèse Pharmacie*, Lyon, 1936.)

CALLOUD. — Rapport sur les eaux minérales de la Savoie pour l'Exposition Universelle de Paris, 1855.

CHEVALLIER (A.). — Histoire de la découverte de l'arsenic dans les eaux minérales. (*Bulletin de l'Académie de Médecine.*)

CRIBIER. — Sur la recherche de l'arsenic disséminé dans les médicaments chimiques. (*Thèse Pharmacie*, Paris, 1921.)

DAVOUST (Mlle). — Quelques recherches sur la floculation des eaux bicarbonatées ferrugineuses. (*Thèse Pharmacie*, Nancy, 1937.)

DELÉPINE et LÉONARDON. — L'arsenic dans les eaux minérales. (*Annales de l'Institut de Climatologie et d'Hydrologie*, janvier, 1925.)

DENIGES. — Traité de Chimie analytique.

DESPEIGNE. — Analyses chimiques et bactériologiques.

DIENERT. — Eaux douces et eaux minérales.

DURAND-FARDEL. — Traité des eaux minérales de France.

FLEURY. — Eaux potables et eaux minérales.

FISCHER (F.). — L'eau distillée officinale. (*Thèse Pharmacie*, Strasbourg, 1939.)

FOUILLOUZE. — Analyse quantitative appliquée à la pharmacie et à l'hydrologie.

GIRARDOT (P.). — Contribution à l'étude des eaux d'alimentation par des méthodes physiques. (*Thèse Pharmacie*, Nancy, 1933.)

LANDOUZY, GAUTHIER, MOUREU. — Crénothérapie, Climatothérapie, Thalassothérapie.

JADIN. — Précis d'hydrologie.

MOUNIER (P.). — Parvianalyse chimique et toxicologique des eaux potables.

PERRIN et MATHIEU. — Les eaux minérales, leur mode d'action, leur emploi. (Flammarion, 1925.)

REPITON. — Contribution à l'étude hydrologique de la Haute Vallée de l'Isère : Tarentaise. (*Thèse Pharmacie*, Lyon, 1937.)

SERVICE DES MINES (Bureau de Grenoble). Dossier Farette.

TOUPLAIN. — Analyse générale des eaux.

TRESAL. — Eaux minérales de Farette, près d'Albertville. Albertville, 1924.)

TROOST. — Traité de Chimie.

WAGNER. — Les eaux minérales de Soultzmatt. (*Thèse Médecine*, Strasbourg, 1924.)

Clermond-Ferrand :
le 21 Décembre 1939.

Vu :
LE DOYEN DE LA FACULTÉ
DE PHARMACIE DE STRASBOURG :
Ch. LAPP.

Vu et Approuvé :
LE PRÉSIDENT
DU JURY DE LA THESE :
Ch. LAPP.

Vu et permis d'imprimer :
Clermont-Ferrand, le 27 Décembre 1939.
POUR LE RECTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG :
ANDRÉ FORSTER.
Vice-Président du Conseil de l'Université de Strasbourg.